

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : ✓ 11-100492

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

(51)Int.Cl.

C08L 63/00
C08K 3/00
C08K 5/00
C08K 5/34
C08L 79/08
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 09-263837

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 29.09.1997

(72)Inventor : YAMAGUCHI YOSHIO
YAMAMOTO HIROKO

(54) RESIN COMPOSITION FOR SEALING SEMICONDUCTOR AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject composition excellent in flame retardancy, soldering heat resistance, high temperature reliability, moldability and safety, by including a thermosetting resin, a curing agent, and a flame retardant comprising a organic flame retardant as the main component.

SOLUTION: This resin composition for sealing semiconductors is obtained by including (A) a thermosetting resin (e.g. epoxy resin, polymaleimide resin), (B) curing agent (e.g. a phenolic resin, an acid anhydride, an amine compound), and (C) preferably 1-20 wt.%, based on the whole resin composition, of a flame retardant comprising an organic flame retardant (e.g. a heterocyclic compound, nitrogen-contg. compound, phosphorus-contg. compound) as the main component. The starting temperature of thermal decomposition of the component C, is preferably $\geq 260^{\circ}\text{C}$. It is preferable that the content of chlorine ion in the cured form of this composition is $\leq 200 \mu\text{g}$ per g of the cured form and that the cured form shows flame retardancy equivalent to V-0 in the UL 94 burning test at a thickness of 1/16 inch.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of

** metal oxide 0-5%*

AN 1999:236587 CAPLUS
DN 130:312924
ED Entered STN: 16 Apr 1999
TI Heat- and fire-resistant **epoxy resin** compositions
having good moldability, and semiconductor devices sealed with them
IN Yamaguchi, Miho; Yamamoto, Hiroko
PA Nitto Denko Corp., Japan
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 7 pp.
CODEN: JKXXAF

DT Patent
LA Japanese
IC ICM C08L063-00
ICS C08K003-00; C08K005-00; C08K005-34; C08L079-08; H01L023-29;
H01L023-31

CC 38-3 (Plastics Fabrication and Uses)
Section cross-reference(s): 37, 76

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 11100492	A2	19990413	JP 1997-263837	19970929
PRAI	JP 1997-263837		19970929		

CLASS

PATENT NO.	CLASS	PATENT FAMILY CLASSIFICATION CODES
JP 11100492	ICM	C08L063-00
	ICS	C08K003-00; C08K005-00; C08K005-34; C08L079-08; H01L023-29; H01L023-31

AB Title compns. contain thermosetting resins, curing agents, and organic flame retardants. Thus **cresol novolak epoxy resin** 63.8, **novolak phenolic resin** 34.2, and **melamine** as a **fireproofing agent** 50 parts were kneaded and molded to give a test piece showing UL-94 rating V-0, spiral flow 95 cm, Cl ion content 40 µg/g, and thermal decomposition initiation temperature 300°.

ST novolak phenolic resin crosslinker heat resistance; fire resistant **epoxy resin** semiconductor device; melamine flame retardant **epoxy resin** moldability; fireproofing agent melamine **epoxy resin** sealant; electronic packaging **cresol novolak epoxy resin**

IT Phenolic resins, uses
RL: MOA (Modifier or additive use); RCT (Reactant); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)
(aralkyl, crosslinking agent for **epoxy resins**;
heat- and fire-resistant **epoxy resin** compns. having
good moldability for electronic packaging)

IT **Epoxy resins**, uses
RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses)
(biphenyl-type, phenolic resin-crosslinked; heat- and fire-resistant **epoxy resin** compns. having good moldability for
electronic packaging)

IT Heterocyclic compounds
RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)
(fireproofing agent; heat- and fire-resistant **epoxy resin** compns. having good moldability for electronic packaging)

IT Crosslinking agents
Electronic packaging materials
Semiconductor devices
(heat- and fire-resistant **epoxy resin** compns.
having good moldability for electronic packaging)

IT Phenolic resins, uses
RL: MOA (Modifier or additive use); RCT (Reactant); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)
(**novolak**, crosslinking agent for **epoxy resins**; heat- and fire-resistant **epoxy resin**)

mold
nov ep
nov
MC

comps. having good moldability for electronic packaging)

IT Fireproofing agents
(organic; heat- and fire-resistant **epoxy resin** comps.
having good moldability for electronic packaging)

IT **Epoxy resins, uses**
RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP
(Properties); TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses)
(phenolic, novolak, phenolic resin-crosslinked; heat- and
fire-resistant **epoxy resin** comps. having good
moldability for electronic packaging)

IT Plastics, uses
RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP
(Properties); TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses)
(thermosetting; heat- and fire-resistant **epoxy resin**
comps. having good moldability for electronic packaging)

IT 108-78-1, Melamine, uses 108-80-5, Cyanuric acid 37640-57-6,
Melamine cyanurate
RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)
(fireproofing agent; heat- and fire-resistant **epoxy**
resin comps. having good moldability for electronic packaging)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the semiconductor device using the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures and this excellent in fire retardancy, solder thermal resistance, and elevated-temperature dependability.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the closure of the semiconductor devices, such as a transistor, and IC, LSI, was conventionally carried out by the ceramic and it was semiconductor-device-ized, recently, the resin seal which used the epoxy resin from a viewpoint of cost and mass-production nature is in use. By the way, electronic parts, such as a semiconductor device, are UL94 which is fire-resistant specification. It is indispensable to suit V-0. Although the approach of adding a bromination epoxy resin and antimony oxide as an approach of giving a fire-resistant operation to the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures is generally performed from the former, as for the semiconductor device which adopted this approach, it has the following problems. That is, at the time of combustion, if harmful gas, such as a hydrogen bromide, a bromine, and bromination antimony, occurs or long duration neglect is further carried out at an elevated temperature, aluminum wiring of a semiconductor device will corrode under the effect of the bromine which separated, and elevated-temperature dependability will fall. Moreover, the approach using a metal hydroxide as a flame retarder is proposed, and there are the following troubles also in the semiconductor device which adopted this approach. I hear that the solder thermal resistance at the time of carrying out the surface mount of the semiconductor device falls, and there is the first trouble. That is, when a semiconductor device is put to an elevated temperature (usually 215-260 degrees C) by processing of solder immersion, an infrared reflow, a vapor phase reflow, etc., and the moisture which the metal hydroxide holds evaporates rapidly, the problem of the fall of the so-called solder thermal resistance that bulging and the crack of a semiconductor device occur has arisen. The second trouble is a point that the semiconductor device function under 150-200-degree C hot environments falls and that the so-called elevated-temperature dependability falls. That is, in the semiconductor device used under a semiconductor device with large calorific value, or hot environments, since the dehydration of a metal hydroxide occurs by use of long duration, the problem that elevated-temperature dependability falls has arisen.

[0003] Then, these people raised the safety of the semiconductor device which carried out the resin seal, solder thermal resistance, and elevated-temperature dependability by proposing the thermosetting resin constituent for the semi-conductor closures which used the metal hydroxide and the metallic oxide together as a flame retarder, and using this resin constituent, in order to solve such a trouble (Patent Publication Heisei No. 806085 [seven to] official report).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in connection with the technological innovation of the semi-conductor field in recent years, improvement in much more solder thermal resistance and elevated-temperature dependability is desired, and sufficient dependability is not acquired [as opposed

to / in the thermosetting resin constituent for the semi-conductor closures using the flame retarder which used together an above-mentioned metal hydroxide and an above-mentioned metallic oxide / some semiconductor devices]. Moreover, as a flame retarder, when a metal hydroxide is used, or when a metal hydroxide and a metallic oxide are used together, the fluidity at the time of shaping of the resin constituent for the semi-conductor closures may fall, and depending on the configuration of a semiconductor package, shaping may become impossible. This invention was made in view of such a situation, and aims at offer of the semiconductor device using the resin constituent for the semi-conductor closures and it excellent in fire retardancy, solder thermal resistance, elevated-temperature dependability, a moldability, and safety.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, it turned out that solder thermal resistance and not only elevated-temperature dependability but a good moldability is obtained, and this invention persons resulted in this invention, when a series of researches were repeated, examination was continued wholeheartedly and the organic system flame retarder was used as a principal component as a flame retarder.

[0006] That is, this invention is a resin constituent for the semi-conductor closures which contains following (**) - (Ha) a component and changes.

(b) Thermosetting resin.

(b) Curing agent.

(c) The flame retarder which uses an organic system flame retarder as a principal component.

[0007] Moreover, this invention is a semiconductor device which closes a semiconductor device and changes using the above-mentioned resin constituent for the semi-conductor closures.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained in detail.

[0009] The resin constituent for the semi-conductor closures concerning this invention is obtained using thermosetting resin (I component), a curing agent (RO component), and the flame retarder (Ha component) that uses an organic system flame retarder as a principal component, and has usually become the shape of powdered or a tablet which tableted this.

[0010] As the above-mentioned thermosetting resin (I component), an epoxy resin, polymaleimide resin, an unsaturated polyester resin, phenol resin, etc. are mentioned. It is desirable to use an epoxy resin and polymaleimide resin in this invention especially.

[0011] Especially as the above-mentioned epoxy resin, it does not limit and a well-known thing is used conventionally. For example, the bisphenol A mold, a phenol novolak mold, a cresol novolak mold, a biphenyl mold, a phenylene mold, etc. are mentioned.

[0012] Moreover, what does not limit and has two or more maleimide radicals in well-known 1 molecule conventionally especially as the above-mentioned polymaleimide resin is used. For example, N, N' - 4, 4'-diphenylmethane bismaleimide, 2, and 2-screw-[4-(4-maleimide phenoxy) phenyl] propane etc. is mentioned.

[0013] As a curing agent (RO component) used with the above-mentioned thermosetting resin (I component), well-known things, such as phenol resin, an acid anhydride, and an amine compound, are used conventionally, for example. And when using an epoxy resin as the above-mentioned thermosetting resin, phenol resin is used suitably. As the above-mentioned phenol resin, phenol novolak resin, cresol novolak resin, bisphenol A mold novolak resin, naphthol novolak resin, phenol aralkyl resin, etc. are mentioned.

[0014] Moreover, especially as a curing agent at the time of using polymaleimide resin as thermosetting resin, it does not limit and a well-known thing is used conventionally. For example, alkenyl phenols and amines which the above-mentioned curing agent for epoxy resins is made to react by allyl halide and alkali's existence-ization, and are obtained are mentioned.

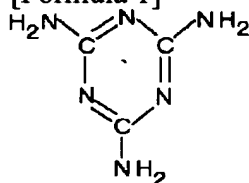
[0015] And as for the content rate of both in case the above-mentioned thermosetting resin (I component) is an epoxy resin and the above-mentioned curing agent (RO component) is phenol resin, it is desirable to set up so that the hydroxyl group of per 1Eq of epoxy groups in the above-mentioned

epoxy resin and phenol resin may become 0.7-1.3Eq, and especially its thing set up so that it may become 0.9-1.1Eq especially is desirable.

[0016] In this invention, the flame retarder which uses an organic system flame retarder as a principal component with the above, thermosetting resin (I component), and a curing agent (RO component) is used. In addition, in this invention, the flame retarder which consists only of an organic system flame retarder shall also be included with the flame retarder which uses an organic system flame retarder as a principal component. The rate of occupying in the flame retarder of an organic system flame retarder has 95 - 100 desirable % of the weight. Moreover, as an organic system flame retarder, although a heterocyclic compound, a nitrogen-containing compound, a phosphorus-containing compound, etc. are mentioned, especially a heterocyclic compound is used preferably. The derivative of cyanuric acid, such as a heterocyclic compound which has triazine rings, such as a melamine (** 1) (shown) and cyanuric acid (** 2) (shown), as a heterocyclic compound and isocyanuric acid (** 3) (shown), and a melamine SHIANU rate (** 4) (shown), the compound (for example, (** 5), shown) which has a phosphazene ring are mentioned. These are independent, or are combined two or more kinds and used.

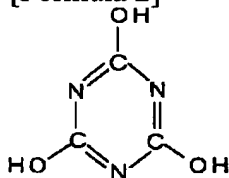
[0017]

[Formula 1]



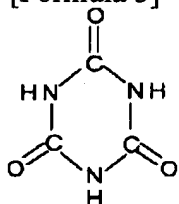
[0018]

[Formula 2]



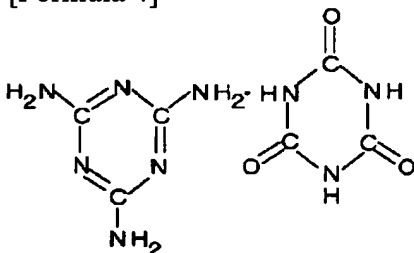
[0019]

[Formula 3]



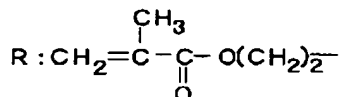
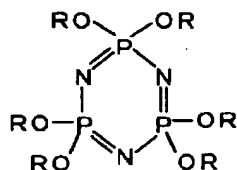
[0020]

[Formula 4]



[0021]

[Formula 5]



[0022] As flame retarders other than an organic system flame retarder, inorganic flame retardants, such as a metallic oxide and a metal hydroxide, are used at 0 - 5% of the weight of a rate among a flame retarder.

[0023] The thing of the whole resin constituent for the semi-conductor closures for which the content of the flame retarder which uses the above and an organic system flame retarder as a principal component is preferably set as 9 - 15% of range still more preferably five to 15% of the weight one to 20% of the weight is desirable. That is, when there is too little this content, it is deficient in fire-resistant effectiveness, and it is because the inclination for elevated-temperature dependability and solder thermal resistance to fall will be seen on the other hand if many [too].

[0024] As for the pyrolysis initiation temperature of the above-mentioned organic system flame retarder, it is desirable that it is 260 degrees C or more (the usual upper limit is 500 degrees C). Since the pyrolysis of an organic system flame retarder happens earlier than the pyrolysis of organic components other than the organic system flame retarder which the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention contains [pyrolysis initiation temperature] at less than 260 degrees C, fire retardancy falls. In addition, with the heat weight method (it measures in atmospheric air) which used the thermobalance, the pyrolysis initiation temperature of an organic system flame retarder is a value measured by the programming rate of 10 degrees C / min, and the direction [temperature when temperature and a differential heating loss value (the value which differentiated heating loss primarily by time amount i.e., a heating loss rate) when heating loss reaches to 5wt(s)% exceed 0.5wt(s)% is low either] makes it temperature.

[0025] And it is desirable that the extract underwater amount of chlorine ions extracted as follows is below 100microg preferably below 200microper 1g of hardening objects of above-mentioned resin constituent g as a resin constituent for the semi-conductor closures containing the flame retarder which uses the above-mentioned organic system flame retarder as a principal component. That is, 5g of hardening objects and 50 cc of distilled water of a resin constituent are put into a simple autoclave, this simple autoclave is left in a 160-degree C dryer for 20 hours, and extract water (pH is the range of 6.0-8.0) is obtained. And ion chromatography analysis of this extract water is carried out, and the amount of chlorine ions (x) is measured. this amount of chlorine ions (x) -- resin constituent hardening -- since it is the value which diluted the amount of ion in the living body 10 times, the amount of chlorine ions per 1g of resin constituent hardening objects is computed by the formula shown below.

[0026] Amount of chlorine ions (mug) = xx per 1g of resin constituent hardening objects (50/5)

[0027] That is, if the amount of chlorine ions contained in per 1g of hardening objects of a resin constituent is high exceeding 200microg, the corrosion of a semiconductor device, a leadframe, etc. will occur or the inclination for humidity-tolerant reliability to fall will come to be seen.

[0028] As mentioned above, in order for the amount of chlorine ions to carry out to below 200microper 1g of hardening objects of above-mentioned resin constituent g, it is desirable to set the amount of chlorine ions of the above-mentioned organic system flame retarder to 50 ppm perg. in addition, the amount of chlorine ions of an organic system flame retarder -- hardening of the above-mentioned resin constituent -- in the measuring method of the amount of chlorine ions in the living body, it can ask by transposing a resin constituent hardening object to an organic system flame retarder.

[0029] In the thermosetting resin constituent for the semi-conductor closures of this invention, a minerals filler, a hardening accelerator, a pigment, a release agent, a flexible grant agent, etc. can be suitably added if needed in addition to the above-mentioned (**) - (Ha) a component.

[0030] As the above-mentioned minerals filler, quartz-glass powder, talc, silica powder, alumina powder, a calcium carbonate, etc. are mentioned. It is suitable to use especially silica powder. As for the content of such a minerals filler, in the case of silica powder, it is desirable to set up so that the total amount of a minerals filler, an inorganic flame retardant, and an organic system flame retarder may become 60 % of the weight or more to the whole resin constituent. It is 70 % of the weight or more (the usual upper limit is 93 % of the weight) especially preferably. That is, it is because the inclination for fire retardancy to fall will be seen if the content of the whole inorganic substance is less than 60 % of the weight.

[0031] As the above-mentioned hardening accelerator, the Lynn system hardening accelerators, such as imidazole derivatives, such as the third class amines, such as a well-known thing, 1 [for example,], 8-diazabicyclo (5, 4, 0) undecene -7, and triethylenediamine, and 2-methylimidazole, triphenyl phosphine, and tetra-phenyl phosphonium tetraphenylborate, etc. are mentioned conventionally.

[0032] Carbon black, titanium oxide, etc. are mentioned as the above-mentioned pigment.

[0033] As the above-mentioned release agent, polyethylene wax, paraffin, fatty acid ester, a fatty-acid salt, etc. are mentioned.

[0034] Furthermore, as the above-mentioned flexible grant agent, a coupling agent, silicone resin, butadiene-acrylonitrile rubbers, etc., such as a silane coupling agent, are mentioned.

[0035] The resin constituent for the semi-conductor closures of this invention can be manufactured as follows, for example. That is, other additives are blended at a predetermined rate if needed [the flame retarder (Ha component) and if needed] which use thermosetting resin (I component), a curing agent (RO component), and an organic system flame retarder as a principal component. Subsequently, melting kneading of this mixture is carried out in the state of heating using kneading machines, such as a MIKIN growl machine, and this is cooled to a room temperature. And a well-known means can grind and the resin constituent made into the purpose according to a series of processes of tableting if needed can be manufactured. Thus, especially the closure approach of the semiconductor device using the resin constituent obtained cannot be limited, and can be performed by the well-known shaping approaches, such as the usual transfer molding.

[0036] Next, it combines with the example of a comparison and an example is explained.

[0037]

[Examples 1-9, the examples 1-3 of a comparison] It blended at a rate which shows each component shown in Table 1 and 2 in this table, and the powdered thermosetting resin constituent which grinds after performing melting kneading for 3 minutes and carrying out cooling solidification with a roll mill machine (temperature of 100 degrees C), and is made into the purpose was obtained. In addition, the pyrolysis initiation temperature of the melamine and cyanuric acid which were used as an organic system flame retarder, and a melamine SHIANU rate was 270 degrees C, 310 degrees C, and 320 degrees C among the above-mentioned component, respectively. Thus, the semiconductor device was obtained by carrying out transfer molding (conditions: 175 degree-Cx 2 minutes) of the semiconductor device, and carrying out postcure in 175 degree-Cx 5 hours using the thermosetting resin constituent obtained by the example and the example of a comparison. This semiconductor device is the 80 pin QFP (a quad flat package, size: 20x14x2mm), and die pad size is 8x8mm. Thus, after leaving it for 96 hours and making it absorb moisture in the thermostat of 85 degrees C / 85% relative humidity about the obtained semiconductor device, an infrared reflow was carried out for 90 seconds at 240 degrees C whenever [stoving temperature], and solder thermal resistance was evaluated. Moreover, elevated-temperature dependability which measures the time amount which leaves the above-mentioned semiconductor device at 200 degrees C, and becomes 50% of failure rates was evaluated. Furthermore, a test piece with a thickness of 1/16 inch is fabricated, and it is UL94. Fire retardancy was evaluated according to the approach of V-0 specification. Moreover, the pyrolysis initiation temperature of the hardening object of a resin constituent was measured by the above-mentioned approach by making into

a sample what pulverized the resin constituent hardening object. Moreover, the amount of chlorine ions per 1g of hardening objects of a resin constituent was measured according to the above-mentioned approach. Furthermore, a spiral flow value and flow tester viscosity were measured as an index of the moldability of a resin constituent. The above result is shown in the following Table 3 and 4.

[0038]

[Table 1]

		実施例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
エポキシ樹脂 (重量部)	クレゾールノボラック型	63.8			63.8	63.8		63.8	63.8	63.8
	ビフェニル型		51.8	51.8			51.8			
フェノール樹脂 (重量部)	ノボラック型	34.2			34.2	34.2		34.2	34.2	34.2
	アラルキル型		46.2	46.2			46.2			
有機系難燃剤 (重量部)	メラミン	50			70					
	シアヌル酸		50			70				
	メラミンシアヌレート			80			100	70	50	120
無機系難燃剤 (重量部)	Mg(OH) ₂				3	2	1	0.5		
	NiO					1	0.5	0.5		
シリカ (重量部)		199	349	559	339	455	499	799	799	399
リン系硬化促進剤 (重量部)		1	1	1	1	1	1	1	1	1
エステル系ワックス (重量部)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
オレフィン系ワックス (重量部)		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
カーボンブラック (重量部)		1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計 (重量部)		350	500	740	513	629	701.5	971	950	620
難燃剤中の有機系難燃剤の含有率 (重量%)		100.00	100.00	100.00	95.89	95.89	98.52	98.59	100.00	100.00
樹脂組成物全体中の難燃剤の含有率 (重量%)		14.3	10.0	10.8	14.2	11.6	14.5	7.3	5.3	19.4
樹脂組成物全体中の難燃剤及び無機充填剤の含有率の合計 (重量%)		71.1	79.8	86.4	80.3	83.9	85.6	89.6	89.4	83.7

[0039]

[Table 2]

		比較例		
		1	2	3
エポキシ樹脂 (重量部)	クレゾールノボラック型		63.8	63.8
	ビフェニル型	51.8		
フェノール樹脂 (重量部)	ノボラック型		34.2	34.2
	アラルキル型	46.2		
有機系難燃剤 (重量部)	メラミン			
	シアヌル酸	200		
	メラミンシアヌレート		2	
無機系難燃剤 (重量部)	Mg(OH) ₂			50
	NiO			
シリカ (重量部)		459	409	349
リン系硬化促進剤 (重量部)		1	1	1
エステル系ワックス (重量部)		0.2	0.2	0.2
オレフィン系ワックス (重量部)		0.8	0.8	0.8
カーボンブラック (重量部)		1	1	1
合計 (重量部)		760	512	500
難燃剤中の有機系難燃剤の含有率 (重量%)		100.00	100.00	0.00
樹脂組成物全体中の難燃剤の含有率 (重量%)		26.3	0.4	10.0
樹脂組成物全体中の難燃剤及び無機充填剤の含有率の合計 (重量%)		86.7	80.3	79.8

[0040]

[Table 3]

	実施例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
半田耐熱性(赤外リフロー試験におけるクラック発生率)(個/10個)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
高温信頼性(200℃での50%故障発生時間)(h)	700	700	800	800	700	700	700	700	700
難燃性(UL94 V-0)	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
樹脂組成物の硬化体の熱分解開始温度(℃)	300	290	290	300	300	290	300	300	300
樹脂組成物の硬化体1g当たりの塩素イオン量(μg)	40	10	35	40	15	45	30	20	30
スパイラルフロー値(cm)	95	90	100	90	100	80	80	90	80
フローテスター粘度(poise)	100	90	110	250	200	200	250	150	230

[0041]

[Table 4]

	比較例		
	1	2	3
半田耐熱性(赤外リフロー試験におけるクラック発生率)(個/10個)	5/10	0/10	2/10
高温信頼性(200℃での50%故障発生時間)(h)	300	500	500
難燃性(UL94 V-0)	合格	不合格	不合格
樹脂組成物の硬化体の熱分解開始温度(℃)	300	290	300
樹脂組成物の硬化体1g当たりの塩素イオン量(μg)	20	10	150
スパイラルフロー値(cm)	90	100	60
フローテスター粘度(poise)	90	110	300

[0042]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the closure of the semiconductor device is carried out using the resin constituent containing the flame retarder to which the semiconductor device of this invention uses an organic system flame retarder as a principal component. For this reason, when a metal hydroxide is used as a flame retarder, or since there is very little effect of moisture as compared with the case where a metal hydroxide and a metallic oxide are used together, solder thermal resistance and elevated-temperature dependability improve, and it becomes long lasting. Furthermore, since the flame retarder which uses an organic system flame retarder as a principal component does not reduce the fluidity of the resin constituent for the semi-conductor closures as compared with a metal hydroxide and a metallic oxide, the resin constituent for the semi-conductor closures of this invention can obtain a good moldability in the configuration of any semiconductor packages. Moreover, since fire retardancy is given without using the semi-conductor resin constituent of this invention and a halogenated compound

with the harmful semiconductor device using this, and an antimony trioxide, safety is very highly pollution-free on an environment.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The resin constituent for the semi-conductor closures which contains following (**) - (Ha) a component and changes.

(b) Thermosetting resin.

(b) The flame retarder which uses a curing agent (Ha) organic system flame retarder as a principal component.

[Claim 2] The resin constituent for the semi-conductor closures with which content of the flame retarder which uses the organic system flame retarder of a component (Ha) as a principal component is characterized by being 1 - 20 % of the weight to this whole resin constituent in the resin constituent for the semi-conductor closures according to claim 1.

[Claim 3] The resin constituent for the semi-conductor closures according to claim 1 or 2 whose organic system flame retarder is a heterocyclic compound.

[Claim 4] The resin constituent for the semi-conductor closures given in any 1 term of claims 1-3 whose pyrolysis initiation temperature of an organic system flame retarder is 260 degrees C or more.

[Claim 5] The resin constituent for the semi-conductor closures given in any 1 term of claims 1-4 whose amounts of chlorine ions of the hardening object of the resin constituent for the semi-conductor closures are below 200microper 1g of hardening objects g.

[Claim 6] The resin constituent for the semi-conductor closures given in any 1 term of claims 1-5 whose hardening objects of the resin constituent for the semi-conductor closures are what shows fire retardancy equivalent to V-0 in UL94 combustion test with a thickness of 1/16 inch.

[Claim 7] The semiconductor device which closes a semi-conductor in any 1 term of claims 1-6, and grows into it using the resin constituent for the semi-conductor closures of a publication.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-100492

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
5/00		5/00	
5/34		5/34	
C 0 8 L 79/08		C 0 8 L 79/08	Z
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-263837

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月29日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 山口 美穂

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 山本 裕子

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(54) 【発明の名称】 半導体封止用樹脂組成物及びそれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】安全性はもちろん、半田耐熱性及び高温信頼性に優れた半導体封止用樹脂組成物を用いて半導体装置を提供する。

【解決手段】下記の(イ)～(ハ)成分を含有して成る半導体封止用樹脂組成物において、(ハ)成分の有機系難燃剤を主成分とする難燃剤の含有率が該樹脂組成物全体に対し1～20重量%である半導体封止用樹脂組成物を用いて半導体素子を封止する。

(イ) 熱硬化性樹脂。

(ロ) 硬化剤

(ハ) 有機系難燃剤を主成分とする難燃剤。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記の(イ)～(ハ)成分を含有して成る半導体封止用樹脂組成物。

(イ) 熱硬化性樹脂。

(ロ) 硬化剤

(ハ) 有機系難燃剤を主成分とする難燃剤。

【請求項2】 請求項1に記載の半導体封止用樹脂組成物において、(ハ)成分の有機系難燃剤を主成分とする難燃剤の含有率が該樹脂組成物全体に対し1～20重量%であることを特徴とする半導体封止用樹脂組成物。

【請求項3】 有機系難燃剤が複素環化合物である請求項1または2に記載の半導体封止用樹脂組成物。

【請求項4】 有機系難燃剤の熱分解開始温度が260℃以上である請求項1～3のいずれか一項に記載の半導体封止用樹脂組成物。

【請求項5】 半導体封止用樹脂組成物の硬化体の塩素イオン量が硬化体1g当たり200μg以下である請求項1～4のいずれか一項に記載の半導体封止用樹脂組成物。

【請求項6】 半導体封止用樹脂組成物の硬化体が、厚み1/16インチでのUL94燃焼試験において、V-0相当の難燃性を示すものである請求項1～5のいずれか一項に記載の半導体封止用樹脂組成物。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか一項に記載の半導体封止用樹脂組成物を用いて半導体を封止して成る半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、難燃性、半田耐熱性、高温信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 トランジスタ、IC、LSI等の半導体素子は、従来セラミックにより封止され、半導体装置化されていたが、最近では、コスト、量産性の観点から、エポキシ樹脂を用いた樹脂封止が主流になっている。ところで、半導体装置等の電子部品は、難燃性の規格であるUL94 V-0に適合することが必要不可欠である。従来から、半導体封止用エポキシ樹脂組成物に難燃作用を付与する方法として、臭素化エポキシ樹脂及び酸化アンチモンを添加する方法が一般的に行われているが、この方法を採用した半導体装置は、以下のような問題を有している。すなわち、燃焼時に、臭化水素、臭素、臭素化アンチモン等の有害ガスが発生したり、さらには、高温で長時間放置すると、遊離した臭素の影響で半導体素子のアルミニウム配線が腐食し、高温信頼性が低下する。また、難燃剤として金属水酸化物を用いる方法も提案されているが、この方法を採用した半導体装置においても、以下のような問題点がある。第一の問題点は、半導体装置を表面実装する際の半田耐熱性が低下す

るということである。すなわち、半導体装置が、半田浸漬、赤外リフロー、ペーパーフェイズリフロー等の処理により、高温(通常215～260℃)に曝された時に、金属水酸化物が保持している水分が急激に気化することによって、半導体装置の腐れやクラックが発生するという、いわゆる半田耐熱性の低下という問題が生じている。第二の問題点は、150～200℃の高温環境下での半導体素子機能が低下するという、いわゆる、高温信頼性が低下するという点である。すなわち、発熱量の大きい半導体素子や高温環境下で使用される半導体装置等では、長時間の使用により金属水酸化物の脱水反応が生起するため、高温信頼性が低下するという問題が生じている。

【0003】そこで、本出願人は、このような問題点を解決するために、難燃剤として金属水酸化物と金属酸化物を併用した半導体封止用熱硬化性樹脂組成物を提案し、該樹脂組成物を用いることによって、樹脂封止した半導体装置の安全性、半田耐熱性及び高温信頼性を向上させた(特表平7-806085号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、近年の半導体分野の技術革新に伴いより一層の半田耐熱性及び高温信頼性の向上が望まれており、上記の金属水酸化物と金属酸化物を併用した難燃剤を用いた半導体封止用熱硬化性樹脂組成物でも、一部の半導体素子に対しては、十分な信頼性が得られていない。また、難燃剤として、金属水酸化物を用いた場合、あるいは、金属水酸化物と金属酸化物を併用した場合は半導体封止用樹脂組成物の成形時の流動性が低下し、半導体パッケージの形状によっては、成形が不可能となる場合がある。本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、難燃性、半田耐熱性、高温信頼性、成形性および安全性に優れた半導体封止用樹脂組成物およびそれを用いた半導体装置の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明者らは、一連の研究を重ね、鋭意検討を継続したところ、難燃剤として有機系難燃剤を主成分として使用すると、半田耐熱性、高温信頼性だけでなく、良好な成形性が得られることがわかり本発明に至った。

【0006】すなわち、本発明は、下記の(イ)～(ハ)成分を含有して成る半導体封止用樹脂組成物である。

(イ) 熱硬化性樹脂。

(ロ) 硬化剤。

(ハ) 有機系難燃剤を主成分とする難燃剤。

【0007】また、本発明は、上記半導体封止用樹脂組成物を用いて半導体素子を封止して成る半導体装置である。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

【0009】本発明に係る半導体封止用樹脂組成物は、熱硬化性樹脂（イ成分）と、硬化剤（ロ成分）と、有機系難燃剤を主成分とする難燃剤（ハ成分）を用いて得られるものであり、通常、粉末状あるいはこれを打錠したタブレット状になっている。

【0010】上記熱硬化性樹脂（イ成分）としては、エポキシ樹脂、ポリマレイミド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。特に、本発明においてはエポキシ樹脂、ポリマレイミド樹脂を用いることが好ましい。

【0011】上記エポキシ樹脂としては、特に限定するものではなく従来公知のものが用いられる。例えば、ビスフェノールA型、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型、ビフェニル型、フェニレン型等が挙げられる。

【0012】また、上記ポリマレイミド樹脂としては、特に限定するものではなく従来公知の、1分子中に2個以上のマレイミド基を有するものが用いられる。例えば、N, N'-4, 4'-ジフェニルメタンビスマレイミド、2, 2'-ビス-[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン等が挙げられる。

【0013】上記熱硬化性樹脂（イ成分）とともに用いられる硬化剤（ロ成分）としては、例えば、フェノール樹脂、酸無水物、アミン化合物等従来公知のものが用いられる。そして、上記熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いる場合、フェノール樹脂が好適に用いられる。上記フェノール樹脂としては、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールA型ノボラック樹脂、ナフトールノボラック樹脂およびフェノールアルキル樹脂等が挙げられる。

【0014】また、熱硬化性樹脂としてポリマレイミド樹脂を用いる際の硬化剤としては、特に限定するものではなく従来公知のものが用いられる。例えば、上記エポキシ樹脂用硬化剤をハロゲン化アルキルとアルカリの存在化で反応させて得られるアルケニルフェノール類やアミン類が挙げられる。

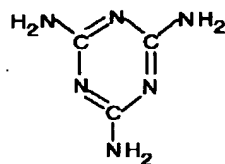
【0015】そして、上記熱硬化性樹脂（イ成分）がエポキシ樹脂であり、上記硬化剤（ロ成分）がフェノール樹脂である場合の両者の含有割合は、上記エポキシ樹脂中のエポキシ基1当量当たり、フェノール樹脂の水酸基が0.7~1.3当量となるように設定することが好ましく、なかでも、0.9~1.1当量となるよう設定することが特に好ましい。

【0016】本発明においては、上記、熱硬化性樹脂（イ成分）及び硬化剤（ロ成分）とともに、有機系難燃剤を主成分とする難燃剤が用いられる。なお、本発明において、有機系難燃剤を主成分とする難燃剤とは有機系難燃剤のみから成る難燃剤も含むものとする。有機系難

燃剤の難燃剤中に占める割合は95~100重量%が好ましい。また、有機系難燃剤としては、複素環化合物、含窒素化合物、含リン化合物等が挙げられるが、特に複素環化合物が好ましく用いられる。複素環化合物としては例えば、メラミン（（化1）で示される）、シアヌル酸（（化2）で示される）等のトリアジン環を有する複素環化合物、また、イソシアヌル酸（（化3）で示される）、メラミンシアヌレート（（化4）で示される）等のシアヌル酸の誘導体、ホスファゼン環を有する化合物（例えば（化5）で示される）等が挙げられる。これらは単独で、もしくは、2種類以上併せて用いられる。

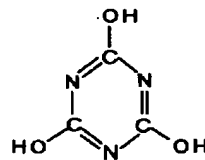
【0017】

【化1】



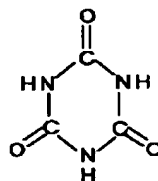
20 【0018】

【化2】



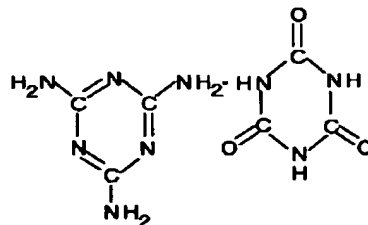
【0019】

【化3】



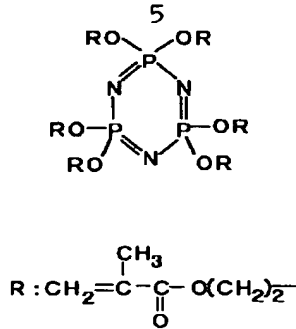
30 【0020】

【化4】



【0021】

【化5】



【0022】有機系難燃剤以外の難燃剤としては、金属酸化物、金属水酸化物等の無機系難燃剤が、難燃剤中0～5重量%の割合で用いられる。

【0023】上記、有機系難燃剤を主成分とする難燃剤の含有率は半導体封止用樹脂組成物全体の1～20重量%、好ましくは、5～15重量%、さらに好ましくは、9～15%の範囲に設定することが好ましい。すなわち、この含有率が少なすぎると難燃効果に乏しく、一方多すぎると、高温信頼性及び半田耐熱性が低下する傾向が見られるからである。

【0024】上記有機系難燃剤の熱分解開始温度は260℃以上（通常の上限値は500℃）であることが好ましい。熱分解開始温度が260℃未満では、本発明の半導体封止用樹脂組成物が含有する有機系難燃剤以外の有機成分の熱分解よりも早く有機系難燃剤の熱分解が起これば難燃性が低下する。なお、有機系難燃剤の熱分解開始温度とは、熱天秤を使用した熱重量法（大気中にて測定）により、昇温速度10℃/minで測定される値であり、加熱減量が5wt%に達した時の温度および微分加熱減量値（加熱減量を時間で一次微分した値、すなわち、加熱減量速度）が0.5wt%を超えた時の温度のいずれか低い方の温度とする。

【0025】そして、上記有機系難燃剤を主成分とする難燃剤を含有する半導体封止用樹脂組成物としては、つぎのようにして抽出された抽出水中の塩素イオン量が上記樹脂組成物の硬化体1g当たり200μg以下、好ましくは、100μg以下であることが好ましい。すなわち、樹脂組成物の硬化体5gと蒸留水50ccを簡易オートクレーブに入れ、この簡易オートクレーブを160℃の乾燥機内に20時間放置して抽出水（pHは6.0～8.0の範囲）を得る。そして、この抽出水をイオンクロマト分析して塩素イオン量（x）を測定する。この塩素イオン量（x）は樹脂組成物硬化体中のイオン量を10倍に希釈した値であるため、下記に示す式により樹脂組成物硬化体1g当たりの塩素イオン量を算出する。

【0026】樹脂組成物硬化体1g当たりの塩素イオン量（μg）= x × (50/5)

【0027】すなわち、樹脂組成物の硬化体1g当たり含有される塩素イオン量が200μgを超えて高いと、半導体素子、リードフレーム等の腐食が発生した

り、耐湿信頼性が低下する傾向が見られるようになる。

【0028】上記のように、塩素イオン量が上記樹脂組成物の硬化体1g当たり200μg以下にするためには、上記有機系難燃剤の塩素イオン量を1g当たり50ppmにすることが好ましい。なお、有機系難燃剤の塩素イオン量は、前述の樹脂組成物の硬化体中の塩素イオン量の測定方法において、樹脂組成物硬化体を有機系難燃剤に置き換えることによって求めることができる。

【0029】本発明の半導体封止用熱硬化性樹脂組成物には、上記（イ）～（ハ）成分以外に、無機質充填材、硬化促進剤、顔料、離型剤、可とう性付与剤等を必要に応じて適宜に添加することができる。

【0030】上記無機質充填材としては、石英ガラス粉末、タルク、シリカ粉末、アルミナ粉末、炭酸カルシウム等が挙げられる。特にシリカ粉末を用いるのが好適である。このような無機質充填材の含有量は、シリカ粉末の場合、樹脂組成物全体に対して無機質充填材と無機系難燃剤と有機系難燃剤の総量が60重量%以上となるように設定するのが好ましい。特に、好ましくは、70重量%以上（通常の上限値は93重量%）である。すなわち、無機物全体の含有率が60重量%を下回ると難燃性が低下する傾向が見られるからである。

【0031】上記硬化促進剤としては、従来公知のもの、例えば、1,8-ジアザビシクロ（5,4,0）ウンデセン-7、トリエチレンジアミン等の三級アミン類、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール類、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート等のリン系硬化促進剤等が挙げられる。

【0032】上記顔料としては、カーボンブラック、酸化チタン等が挙げられる。

【0033】上記離型剤としては、ポリエチレンワックス、パラフィンや脂肪酸エステル、脂肪酸塩等が挙げられる。

【0034】さらに、上記可とう性付与剤としては、シランカップリング剤等のカップリング剤、シリコーン樹脂及びブタジエン-アクリロニトリルゴム等が挙げられる。

【0035】本発明の半導体封止用樹脂組成物は、例えば次のようにして製造することができる。すなわち、熱硬化性樹脂（イ成分）、硬化剤（ロ成分）、有機系難燃剤を主成分とする難燃剤（ハ成分）ならびに必要に応じて他の添加剤を所定の割合で配合する。ついで、この混合物をミキングロール機等の混練機を用いて加熱状態で溶融混練して、これを室温に冷却する。そして、公知の手段によって粉碎し、必要に応じて打錠するという一連の工程によって目的とする樹脂組成物を製造することができる。このようにして得られる樹脂組成物を用いての半導体素子の封止方法は、特に限定するものではなく、通常のトランスファー成形等の公知の成形方法によって

行うことができる。

【0036】次に、実施例について比較例と併せて説明する。

【0037】

【実施例1～9、比較例1～3】表1及び表2に示す各成分を同表に示す割合で配合し、ミキシングロール機（温度100℃）で3分間溶融混練を行い、冷却固化した後粉碎して目的とする粉末状熱硬化性樹脂組成物を得た。なお、上記成分中、有機系難燃剤として用いたメラミン、シアヌル酸およびメラミンシアヌレートは、熱分解開始温度は、それぞれ、270℃、310℃および320℃であった。このように、実施例および比較例によって得られた熱硬化性樹脂組成物を用い、半導体素子をトランスファー成形（条件：175℃×2分）し、175℃×5時間後硬化することにより半導体装置を得た。この半導体装置は、80ピンQFP（クワッドフラットパッケージ、サイズ：20×14×2mm）であり、ダ*

*イパッドサイズは8×8mmである。このようにして得られた半導体装置について、85℃/85%相対湿度の高温槽中に96時間放置して吸湿させた後、加熱温度240℃で90秒間赤外リフローして半田耐熱性を評価した。また、上記半導体装置を200℃で放置して故障率50%になる時間を測定する高温信頼性の評価を行った。さらに、厚み1/16インチの試験片を成形し、UL94 V-0規格の方法に従って難燃性を評価した。また、樹脂組成物硬化体を粉碎したものをサンプルとして、前述の方法により樹脂組成物の硬化体の熱分解開始温度を測定した。また、樹脂組成物の硬化体1g当たりの塩素イオン量を、前述の方法に従って測定した。さらに、樹脂組成物の成形性の指標として、スパイラルフロー値、フローテスター粘度を測定した。以上の結果を下記の表3及び表4に示す。

【0038】

【表1】

		実施例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
エポキシ樹脂 (重量部)	クレゾールノボラック型	63.8			63.8	63.8		63.8	63.8	63.8
	ビフェニル型		51.8	51.8			51.8			
フェノール樹脂 (重量部)	ノボラック型	34.2			34.2	34.2		34.2	34.2	34.2
	アラルキル型		48.2	48.2			48.2			
有機系難燃剤 (重量部)	メラミン	50			70					
	シアヌル酸		50			70				
	メラミンシアヌレート			80			100	70	50	120
無機系難燃剤 (重量部)	Mg(OH) ₂				3	2	1	0.5		
	NiO					1	0.5	0.5		
シリカ (重量部)		199	349	559	339	455	499	799	799	399
リン系硬化促進剤 (重量部)		1	1	1	1	1	1	1	1	1
エステル系ワックス (重量部)		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
オレフィン系ワックス (重量部)		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
カーボンブラック (重量部)		1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計 (重量部)		350	500	740	513	829	701.5	971	950	620
難燃剤中の有機系難燃剤の含有率 (重量%)		100.00	100.00	100.00	95.89	95.89	98.52	98.59	100.00	100.00
樹脂組成物全体中の難燃剤の含有率 (重量%)		14.3	10.0	10.8	14.2	11.6	14.5	7.3	5.3	19.4
樹脂組成物全体中の難燃剤及び無機充填剤の含有率の合計 (重量%)		71.1	79.8	86.4	80.3	83.9	85.6	89.6	89.4	83.7

【0039】

※ ※【表2】

		比較例		
		1	2	3
エポキシ樹脂 (重量部)	クレゾールノボラック型		63.8	63.8
	ビフェニル型	51.8		
フェノール樹 脂(重量部)	ノボラック型		34.2	34.2
	アラルキル型	48.2		
有機系難燃剤 (重量部)	メラミン			
	シアヌル酸	200		
	メラミンシアヌレート		2	
無機系難燃剤 (重量部)	Mg(OH) ₂			50
	NiO			
シリカ(重量部)		458	408	348
リン系硬化促進剤(重量部)		1	1	1
エステル系ワックス(重量部)		0.2	0.2	0.2
オレフィン系ワックス(重量部)		0.8	0.8	0.8
カーボンブラック(重量部)		1	1	1
合計(重量部)		760	512	500
難燃剤中の有機系難燃剤の含有率(重量%)		100.00	100.00	0.00
樹脂組成物全体中の難燃剤の含有率(重量%)		26.3	0.4	10.0
樹脂組成物全体中の難燃剤及び無機充填剤の 含有率の合計(重量%)		86.7	80.3	79.8

【0040】

20【表3】

	実施例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
半田耐熱性(赤外リフロー試験 におけるクラック発生率) (個/10個)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
高温信頼性(200℃での50% 故障発生時間)(h)	700	700	800	800	700	700	700	700	700
難燃性(UL94 V-0)	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
樹脂組成物の硬化体の 熱分解開始温度(℃)	300	290	290	300	300	290	300	300	300
樹脂組成物の硬化体1g当 たりの塩素イオン量(μg)	40	10	35	40	15	45	30	20	30
スパイラルフロー値(cm)	95	90	100	90	100	80	80	90	80
フローテスター粘度(poise)	100	90	110	250	200	200	250	150	230

【0041】

【表4】

	比較例		
	1	2	3
半田耐熱性(赤外リフロー試験におけるクラック発生率)(個/10個)	5/10	0/10	2/10
高温信頼性(200℃での50%故障発生時間)(h)	300	500	500
難燃性(UL94 V-0)	合格	不合格	不合格
樹脂組成物の硬化体の熱分解開始温度(℃)	300	290	300
樹脂組成物の硬化体1g当たりの塩素イオン量(μg)	20	10	150
スパイラルフロー値(cm)	90	100	60
フローテスター粘度(poise)	90	110	300

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明の半導体装置は、有機系難燃剤を主成分とする難燃剤を含有する樹脂組成物を用いて半導体素子が封止されている。このため、難燃剤として金属水酸化物を使用した場合、あるいは、金属水酸化物及び金属酸化物を併用した場合と比較すると水分の影響が極めて少ないため半田耐熱性、高温信頼性が向上して長寿命になる。さらに、有機系難燃剤を主成分とする難燃剤は、金属水酸化物及び金属酸化物に比較して、半導体封止用樹脂組成物の流動性を低下させることがないので、本発明の半導体封止用樹脂組成物はどのような半導体パッケージの形状においても良好な成形性を得ることができる。また、本発明の半導体樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置は有害なハロゲン化合物や三酸化アンチモンを使用せずに難燃性を付与しているので、安全性が非常に高く環境上無公害である。

10

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H01L 23/29

23/31

識別記号

FI

H01L 23/30

R